

Le CAHIER NORMATIF pour les travaux de construction

4. Mécanique ***4.6 Centralisation***



Le 18 novembre 2013

TABLE DES MATIÈRES

4.	Mécanique	1
4.6	Centralisation	1
4.6.1	Contexte	1
4.6.2	Prescriptions générales	2
4.6.3	Dessins d'atelier	3
4.6.4	Manuels d'instruction	4
4.6.5	Produits	5
4.6.6	Système de contrôle numérique	6
4.6.7	Contrôleurs numériques	7
4.6.8	Actuateurs de volets motorisés	8
4.6.9	Soupapes de contrôles	9
4.6.10	Sondes et transmetteurs	10
4.6.11	Panneau de contrôle, panneau intermédiaire et panneau de passerelle multi protocole	13
4.6.12	Exécution	16
4.6.13	Identification des appareils de contrôle, des câbles et des fils	25

4. Mécanique

4.6 Centralisation

4.6.1 Contexte

L'Institut universitaire en santé mentale de Québec (Institut) a procédé à un appel d'offres (09-1611) pour moderniser sa centralisation des contrôles. L'entreprise Honeywell a obtenu le contrat à long terme pour la fourniture et l'installation des contrôleurs, incluant la programmation et la mise en marche de ces équipements.

Le système DIMAX est encore actif et fonctionnel dans certains secteurs de l'établissement, mais l'Institut en a cessé le développement.

De façon générale, le filage de contrôle sous conduit EMT, les équipements de contrôles (sondes de gaine, certaines sondes de pièce, actuateur de vannes et/ou de volets, etc.) et le panneau intermédiaire sont inclus au projet de construction tout comme le raccordement, la mise en marche et l'identification de certains équipements.

L'entrepreneur en électricité doit effectuer l'installation et la terminaison des câbles réseaux requis au projet pour les HC900, CP-IPC et les passerelles multi protocoles CP600. Les câbles réseau doivent être sous conduit EMT dans les salles mécaniques et électriques. Les destinations des câbles doivent être approuvées par le propriétaire.

Le gestionnaire de projet du propriétaire émettra une commande à la compagnie Honeywell en dehors du contrat de construction du projet. Cette dernière soumettra des schémas de contrôle en conformité au devis de centralisation de l'Institut, selon le requis des plans de contrôle de l'entrepreneur en contrôle du projet réalisé à partir de la séquence d'opération du devis de l'ingénieur qui aura reçu l'aval du propriétaire. Honeywell aura à fournir le panneau étanche du contrôleur HC900 et CP-IPC pour les salles mécaniques et effectuera les raccordements finaux entre le panneau intermédiaire et le panneau du HC900 et CP-IPC. Honeywell assurera la programmation, la conception des graphiques et la mise en marche des contrôleurs HC900 et CP-IPC. De plus, elle fournira les passerelles multi protocoles CP600, leur boîtier et les contrôleurs de pièce. Honeywell fera les raccordements, l'identification et la mise en marche de ceux-ci. Les mises en marche seront faites en partenariat avec la présence de l'entrepreneur en contrôle, Honeywell et tous les entrepreneurs requis au démarrage fonctionnel complet des systèmes. Avant cette mise en marche, l'entrepreneur en contrôle du projet devra vérifier individuellement chacun des points de contrôle. Une

fois la mise en marche complétée avec Honeywell et les différents entrepreneurs, un rapport de mise en marche signé doit être fourni au propriétaire par chacun des intervenants pour ensuite procéder aux vérifications pré-opérationnelles.

Pour plus d'information, les rôles et responsabilité des différents intervenants sont précisés dans l'annexe **ME-1 Standard centralisation Honeywell**.

4.6.2 Prescriptions générales

Les produits installés sont de la génération HC900, CP-IPC pour le contrôle des systèmes mécaniques et électriques et de la génération ComfortPoint pour le contrôle de pièce de Honeywell.

Le propriétaire utilise l'interface opérateur EBI de Honeywell afin d'intégrer l'ensemble des systèmes de contrôle du bâtiment. Avant d'intégrer un nouveau produit, l'ingénieur ou l'entrepreneur doit valider les possibilités d'intégration avec Honeywell. Les fournisseurs d'équipements doivent s'engager à permettre un échange bidirectionnel des données avec la version courante de l'interface « opérateur EBI » en utilisant l'un des protocoles de communication ouverts supportés à l'Institut, c'est-à-dire : Modbus, LonWorks Echelon ou BACnet. L'Institut favorise l'installation d'équipements avec des protocoles ouverts qui ont obtenu les certifications des agences de protocoles respectives, telles que : Modbus.org, Lonmark et BTL et se réserve le droit de refuser un produit pour des raisons de fiabilité, de disponibilité, de qualité de fabrication, etc. À cette fin, l'entrepreneur doit considérer dans la présente soumission tous les équipements et la main-d'œuvre nécessaire à la parfaite intégration des nouveaux équipements au système existant. De plus, l'entrepreneur s'engage à collaborer en fournissant toute l'information requise pour permettre un raccordement à l'interface « opérateur EBI ».

L'Institut (le « propriétaire ») veut profiter des bénéfices de l'intégration des équipements. Les équipements suivants devront être prévus avec des cartes de communication avec les protocoles certifiés par les associations de certification respectives, telles que : « BACNet Testing Laboratories » et « Modbus.org ». Le fournisseur des équipements devra apparaître sur les listes des associations avec les certifications des protocoles des équipements retenues. Il est à noter que le contrôle des équipements sous-entendus se fera par l'entremise de points physiques. L'intégration de ces équipements permet d'aller lire l'information seulement. Voici une liste des équipements qui devront avoir des cartes de communication requises pour l'intégration :

Équipements qui devront avoir des cartes de communi-	Les variateurs de vitesse seront intégrés via les protocoles BACnet ou Modbus (RTU) seulement.
--	--

cation requises pour l'intégration :	Les refroidisseurs seront intégrés via les protocoles BACnet ou Modbus (RTU) seulement. Les chaudières seront intégrées via les protocoles BACnet ou Modbus (IP ou RTU) seulement. Le contrôle de l'éclairage sera intégré via le protocole BACnet (IP ou MSTP) seulement. Le contrôle de la gestion électrique des sous-stations sera intégré via les protocoles BACnet ou Modbus (IP ou RTU) seulement. Les génératrices seront intégrées via les protocoles BACnet ou Modbus (IP ou RTU) seulement.
--------------------------------------	---

4.6.3 Dessins d'atelier

À inclure de façon minimale	Le schéma d'architecture du réseau illustrant le câblage réseau, toutes les passerelles réseau, tous les contrôleurs programmables, les équipements des divers fabricants intégrés par communication, etc. Ce schéma devra illustrer la localisation de tous ces équipements et identifier clairement les protocoles utilisés. Les schémas de contrôle complets illustrant suffisamment de renseignements pour permettre une interprétation de l'opération sans autres documents. Les schémas de raccordements des équipements fournis par l'entrepreneur en contrôle. Les schémas électriques et d'alimentation des équipements fournis par d'autres, mais mis à jour par l'entrepreneur en contrôle afin de montrer clairement les points de raccord de ces équipements. Les plans du bâtiment, à l'échelle, indiquant la localisation des équipements. Les listes de tous les équipements fournis, indiquant au minimum pour chacun des équipements, le nom du fabricant, le numéro du modèle, le nom du fournisseur, la quantité, la localisation, la description de
-----------------------------	--

	l'équipement et les capacités. Les tableaux des robinets précisant la dimension, la forme, le débit et l'emplacement pour chaque robinet. Les fiches techniques de tous les équipements proposés. Les dessins d'atelier des panneaux de régulation illustrant au minimum toutes les composantes et leurs dispositions à l'intérieur du panneau, les sources d'alimentation et le type de montage proposé. Les séquences d'opération. La liste de tous les points physiques reliés à chacun des contrôleurs programmables. Les plaques d'identification.
--	--

4.6.4 Manuels d'instruction

À la fin des travaux, l'entrepreneur en contrôle et Honeywell devront fournir au propriétaire, en français, toute la documentation approuvée des dessins conformes à l'exécution (« tels que construits »).	
Documentation	Présentée en <u>quatre sections</u> : Les dessins d'atelier, tels qu'installés, fidèles aux travaux acceptés par le propriétaire ou son représentant. Le manuel de l'opérateur fournissant des instructions d'opération et les spécifications pour chaque équipement fourni. Le manuel de service et d'entretien pour chaque équipement fourni. La garantie.
Manuels	Présentés en format électronique. Pages numérotées, index et identification des équipements au système installé structurés dans le même fichier PDF.

	Au moins 2 copies (CD et/ou DVD) devront être fournies.
Information pertinente à l'opération du système	Devra comprendre : Une copie de sauvegarde de la base de données. Les séquences écrites en format « Microsoft Word ». Les « tels que construits », incluant tous les schémas et dessins en format « AutoCAD » (DWG) et PDF.

4.6.5 Produits

Système de contrôle et de surveillance	Fournir et installer un système de contrôle et de surveillance du type à commandes numériques pour la gestion du bâtiment, incluant la régulation et la surveillance de l'équipement servant au chauffage, à la climatisation, à la ventilation et à la gestion d'énergie, le tout tel que spécifié à la présente section.
Système complet	Comprenant les sondes, les appareils de contrôle, le câblage, les raccords électriques, les câbles de transmission, les protections et tout l'équipement auxiliaire nécessaire à un fonctionnement adéquat du système.
Équivalents	Des produits équivalents peuvent être acceptés par le propriétaire pour les passerelles multi protocoles, les actionneurs de volets motorisés, les soupapes de contrôle, les sondes et les transmetteurs. À noter que l'acceptation d'un produit en équivalence ne dégage pas l'entrepreneur de sa responsabilité de se conformer aux plans et devis. L'ingénieur et le propriétaire peuvent donc refuser, au cours des travaux, tout équivalent déjà accepté et jugé non équivalent suite à des erreurs, omissions ou manque de renseignements lors de l'acceptation du produit.

4.6.6 Système de contrôle numérique

Système de régulation automatique	Type à commandes numériques, comprenant : Serveurs de points EBI Passerelles multi protocoles CP600 Contrôleurs de pièces et des contrôleurs numériques HC900 et CP-IPC autonomes localisés aux endroits stratégiques du bâtiment.
Contrôles numériques	Les contrôleurs numériques HC900 et CP-IPC locaux seront complets avec boîtier, entrées/sorties, quincaillerie, logiciels, réseau de transmission de données, etc.
Système de contrôle	Utilisera plusieurs contrôleurs numériques afin de pourvoir à un fonctionnement fiable et autonome des boucles de régulation locale et aussi dans le but d'être facilement augmenté. Chaque contrôleur numérique composant le système sera relié aux autres contrôleurs numériques via le réseau de transmission des données Ethernet du propriétaire. Sera autonome et pourra contrôler les activités qui lui sont propres sans avoir recours aux autres contrôleurs ou passerelles reliés au réseau des transmissions des données. La panne d'un contrôleur numérique ou d'une passerelle multi protocole ne devra pas rendre les autres contrôleurs numériques inopérants et ne devra pas affecter l'information et les activités rattachées à ces autres contrôleurs.
Logiciels requis	Tous les logiciels requis pour la stratégie de régulation, la collecte des données, la gestion des alarmes, la gestion des horaires, la gestion d'événements arrêt/départ (manuelle ou automatique) et de gestion des séquences d'économie d'énergie doivent résider dans chaque contrôleur numérique afin qu'il puisse opérer de façon autonome. En aucun cas, on ne pourra utiliser deux contrôleurs pour contrôler un système ou un tel groupe.

Projet terminé	Une fois le projet terminé, à moins d'avis contraire du propriétaire, chaque contrôleur numérique aura une capacité libre fonctionnelle d'au moins 15% de points physiques par type de points (entrée/sortie, analogique/digitale), 15% des fentes des supports et au minimum deux points physiques par type de points, et ce, pour un usage futur. Les contrôleurs numériques auront la capacité de programmation disponible pour ces points physiques libres. La capacité libre doit être disponible sans l'ajout d'aucun équipement, carte d'entrées/sorties ou interface Par exemple, un contrôleur numérique qui comprendra : 1. Vingt-quatre (24) entrées analogiques auront quatre (4) entrées analogiques libres ; 2. Huit (8) sorties analogiques auront deux (2) sorties analogiques libres ; 3. Vingt-six (26) entrées digitales auront six (6) entrées digitales libres ; 4. Trente-cinq (35) sorties digitales auront six (6) sorties digitales libres ; 5. Un support à douze (12) fentes aura deux (2) fentes libres.
----------------	--

4.6.7 Contrôleurs numériques

Produits acceptés	1. Honeywell HC900 (contrôleur PLC) 2. Honeywell CP600 (passerelle multi protocole) 3. Honeywell ComfortPoint (contrôleur de pièce) 4. Honeywell CP-IPC (contrôleur network)
Communications entre eux	Ils communiqueront entre eux au moyen de l'un des réseaux de communication suivants : 1. Modbus / Modbus TCP/IP 2. LonWorks Echelon 3. BACnet / BACnet I/P
Programmation	Les contrôleurs seront entièrement programmables et seront en mesure d'effectuer d'importantes fonctions de mesure, de commande/régulation et de surveillance. Ils seront installés aux endroits indiqués sur les plans et auront les points d'entrées/sorties nécessaires pour l'application ainsi que les points libres demandés.

Vitesse d'exécution et de communication	La <u>vitesse d'exécution</u> de la programmation du contrôleur « scan time » ne doit pas être supérieure à 500 m/s. La <u>vitesse de communication</u> doit être comme la moyenne de temps de réponse du système à une requête qui sera de 0,5 seconde, avec un maximum de 3 secondes.
Prises réseau et filage	L'ingénieur doit prévoir les prises réseau et le filage nécessaire au raccordement des contrôleurs HC900, CP-IPC et des passerelles multi protocoles CP600 sur le réseau Ethernet du propriétaire.

4.6.8 Actuateurs de volets motorisés

Générales	Il sera de la responsabilité de l'entrepreneur en contrôle de la présente section de fournir et d'installer tous les actuateurs d'une capacité suffisante pour opérer le type de volet spécifié. Les actuateurs seront sélectionnés en tenant compte de l'accumulation possible de neige et de glace. Tous les actuateurs de volets, sauf ceux des éléments terminaux, devront être munis d'un ressort de rappel.
Volets motorisés	Seront fournis et installés par l'entrepreneur en contrôle.
Accessoires de montage	L'entrepreneur en contrôle devra fournir et installer tous les accessoires de montage nécessaires pour unir, selon les recommandations du manufacturier, les actuateurs aux volets motorisés.
Types d'actuateurs de volets acceptés	1. Actuateur de volet électrique avec ressort de rappel, série TF, LF, NF ou AF de Belimo, contacts auxiliaires incorporés sur actuateur tout ou rien. La série MFT n'est pas applicable dans l'établissement sauf sur demande du propriétaire. 2. Actuateur tout ou rien : 24 V ou 120 V. 3. Actuateur modulant : proportionnel DC 0-2...10 V ou 4... 20 mA. 4. Actuateur de volet électrique pour éléments terminaux (modèles LM-24-SR, NM-24-SR et AF-24-SR de Belimo).

Prises réseau et filage	L'ingénieur doit prévoir les prises réseau et le filage nécessaire au raccordement des contrôleurs HC900, CP-IPC et des passerelles multi protocoles CP600 sur le réseau Ethernet du propriétaire.
-------------------------	--

4.6.9 Soupapes de contrôles

Dimension des soupapes	Sera tel qu'indiqué aux plans ou la dimension de ces soupapes devra être calculée suivant les pertes de pression maximale permise comme indiqué aux plans.
Éléments terminaux périphériques de chauffage et éléments terminaux de refroidissement	1. Les soupapes électriques deux voies seront de Belimo, modèle B-200, à boisseaux sphériques avec bille et tige en acier inoxydable. Le servomoteur de la soupape sera modulant, modèle TR24-SR de Belimo, pour les soupapes avec CV = 10 et moins. 2. Les soupapes électriques trois voies seront de Belimo, modèle B-300, à boisseaux sphériques avec bille et tige en acier inoxydable. Le servomoteur de la soupape sera modulant, modèle TR24-SR de Belimo. 3. Pour les éléments périphériques, les soupapes seront 2 voies. 4. Toutes les soupapes seront avec ressort de rappel. 5. Les soupapes sur les éléments terminaux périphériques sont N.O. Les soupapes terminales (chauffage terminal) sont N.F.
Serpentins ou échangeurs de chauffage (eau ou glycol)	1. Les soupapes électriques deux voies seront de Belimo, modèle B200VS, à boisseaux sphériques avec bille et tige en acier inoxydable. Le servomoteur de la soupape sera modulant, à ressort de rappel, modèles TF24-SR, LF24-SR, GMB24-SR ou AF24-SR de Belimo, selon la dimension de la soupape. 2. Les soupapes électriques trois voies seront de Belimo, modèle B-300, à boisseaux sphériques avec bille et tige en acier inoxydable. Le servomoteur de la soupape sera modulant, à ressort de rappel, modèles TF24-SR, LF24-SR, GMB24-SR ou AF24-SR de Belimo, selon la dimension de la soupape.

Humidificateurs	1. Les soupapes deux voies seront de marque Belimo, modèle B200HT ou équivalent, à boisseaux sphériques avec bille et tige en acier inoxydable. Le servomoteur de la soupape sera modulant avec un signal de contrôle 2-10 VDC, à ressort de rappel, modèles TF24-SR ou LF24-SR de Belimo, selon la dimension de la soupape.
Serpentins d'eau refroidie	1. Les soupapes de 2" et moins seront de marque Belimo, modèle B200-VS, à boisseaux sphériques avec bille et tige en acier inoxydable. Le servomoteur de la soupape sera modulant avec signal de contrôle 2-10VDC, sans ressort de rappel, modèles TF24-SR, LF24-SR, GMB24-SR ou AF24-SR de Belimo, selon la dimension de la soupape.

4.6.10 Sondes et transmetteurs

Sondes de température de pièce	1. Dans les zones publiques, les sondes seront sans afficheur ni ajustement local de consigne. 2. Plage de mesure selon l'application. 3. Produits : Greystone TE-200. 4. La précision de la sonde sera de $\pm 0,2^{\circ}\text{C}$ ou moins. 5. Selon l'endroit, des sondes avec affichage seront permises (salle de réunion, conférence) Produit Honeywell TR-70.
Sondes de température de gaine	1. Plage de mesure selon l'application. (-50 à 50°C) 2. Produits acceptables : Honeywell, Johnson, Vaisala, ACI et Greystone. 3. La précision de la sonde sera de $\pm 0,2^{\circ}\text{C}$ ou moins. 4. Signal 4 à 20 mA
Sondes de température moyenne	1. Précision de lecture sur toute la plage d'opération. (-50 à 50°C). 2. Munies d'un capillaire de 3 600 mm ou de 7 300 mm, selon la dimension du conduit.

	3. La sonde doit être du type « capteurs de température à l'intérieur d'un tuyau malléable de cuivre ou d'aluminium ». 4. Produits acceptables : Honeywell, Johnson, Vaisala, ACI et Greystone. 5. La précision de la sonde sera de $\pm 0,2^{\circ}\text{C}$ ou moins. 6. Signal 4 à 20 mA
Sondes de température à immersion	1. Pour installation sur tuyauterie. 2. Fournies avec puits d'immersion. 3. La localisation et la sélection des puits seront sous l'entière responsabilité de l'entrepreneur. 4. Plage de mesure selon l'application. (0 à 100°C, -50 à 50°C). 5. Produits acceptables : Honeywell, Johnson, Vaisala, ACI et Greystone. La précision de la sonde sera de $\pm 0,2^{\circ}\text{C}$ ou moins. 6. Signal 4 à 20 mA
Transmetteurs d'humidité	1. Plage de mesure de 0 à 100 % HR. 2. Signal de 4 à 20 mA. 3. Précision de ± 2 % HR. 4. Produits acceptables : Vaisala, modèle HMD60 pour les conduits, modèle HMW60U pour les pièces, modèle HMT100 avec le protecteur de radiation DTR502B pour l'extérieur.
Transmetteurs de pression d'air	1. Les transmetteurs de pression permettront une lecture précise de la pression différentielle ou statique sur toute la plage d'opération. 2. Signal 4 à 20 mA. 3. Plage de mesure selon l'application. 4. Précision de ± 1 % de la pleine échelle.

	5. Produits acceptables : Veris série PX et Honeywell P7640 , Setra.
Transmetteur de pression différentielle pour les réseaux hydrauliques	1. Les transmetteurs de pression auront un signal 0-10 V ou 4 à 20 mA et seront de marque Endress&Hauser série PMD70, Rosemount série 3051CD, Setra. La plage d'opération sera déterminée selon l'application.
Transmetteur de pression pour les réseaux hydrauliques	1. Les transmetteurs de pression auront un boîtier en acier inoxydable. Le signal transmis sera 4 à 20 mA. Ils seront de la marque Endress et Hauser modèle Cerabar T PMP131, VERIS modèles PG, Rosemount, ABB ou Setra. La plage d'opération sera déterminée selon l'application.
Sondes de CO ₂	1. Des sondes de CO₂ seront prévues pour le contrôle de l'air frais sur tous les nouveaux systèmes de ventilation lorsque l'application l'exige. Les sondes seront prévues dans le retour des systèmes. 2. Plage de mesure : 0 à 2000 ppm. 3. Signal 4 à 20 mA. 4. Précision : $\pm$ (2 % de l'échelle + 2,0 % de la lecture). 5. Produits acceptables : Vaisala modèle GMD20
Station de mesure de débit (EAU)	1. Appareil de détection du débit de type magnétique. L'appareil ne doit pas créer aucune perte de charge et doit être d'un diamètre identique à celui de la tuyauterie sur laquelle il est installé. Assurer une précision de 1 % sur toute la gamme du débit d'opération. 2. Affichage du débit à l'appareil. L'affichage pourra être à distance, lorsque clairement spécifié. 3. Doit comporter une sortie analogique 4 à 20 mA. 4. Produits acceptables : Endress + Hauser PROMAG–50W, Rosemount série 8705 ou série 8711, ABB Aquamaster.

Indicateur local de pression différentielle	1. Indicateur de pression différentielle avec manomètre intégré. 2. Prévoir un indicateur local de pression différentielle avec sortie 4-20mA installé sur l'unité pour chaque banque de filtre (pré filtre et filtre). 3. Produits acceptables : PXPLX de Veris, série 2000 de Dwyer.
Calculateur d'énergie	1. Unité de calcul d'énergie Endress & Hauser modèle RMC621 avec sondes de température TH11 et transmetteur de pression PMD70. Modèle EMCO. 2. La pression différentielle, le débit, les températures d'entrées/sorties doivent être disponibles via des sorties 4-20 mA. 3. L'énergie calculée doit être disponible via une sortie contact pulsée et/ou une sortie analogique 4-20 m et/ou communication modbus.

4.6.11 Panneau de contrôle, panneau intermédiaire et panneau de passerelle multi protocole

Généralités	Pour l'installation dans les salles mécaniques, les contrôleurs numériques (HC-900 et CP-IPC) seront montés dans des panneaux de contrôle. Chaque panneau de contrôle et chaque panneau intermédiaire seront installés sur un contreplaqué de 4' x 8' ou de 4' x 6' de ¾" d'épaisseur, selon l'espace disponible, peint avec peinture intumescente grise, à l'« emplacement » (voir annexe ME-1) indiqué sur les plans ou selon les coordonnées du propriétaire. Pour les passerelles multi protocoles ComfortPoint de Honeywell (CP-600), l'installation se fera dans les locaux de distribution électrique dont l'emplacement sera déterminé par le propriétaire, tel que présentée dans l'annexe ME-4 Localisation des passerelles multi protocole 2012-04-04. La localisation des panneaux de contrôle, intermédiaire et des passerelles multi protocoles, doit être dessinée sur les plans de toutes les disciplines (plans électriques, mécaniques, plomberie, architecture, etc.).
-------------	---

	Les points physiques d'un même système seront raccordés dans un seul panneau intermédiaire.
Caractéristiques du panneau de contrôle	1. Armoire NEMA 4 d'une dimension de 762 mm (30") de hauteur, de 610 mm (24") de largeur et de 203 mm (8") de profondeur, avec une porte à charnière et serrure à clé 566 et fenêtre étanche pour la visualisation. Produits Eurobex, modèle 5412ESW302408 ou équivalent. Pourvu d'une plaque de montage finie émail cuit et de couleur blanche. 2. Tous les fils de contrôle provenant de l'extérieur du panneau seront raccordés sur des borniers de raccordement montés sur rail DIN. Le filage devra circuler dans des goulottes d'une dimension assez grande afin de permettre le passage de futurs câbles. Chaque fil ainsi que chaque borne seront identifiés avec un appareil d'identification conçu à cette fin. Aucune identification écrite à la main ne sera acceptée. 3. À l'intérieur du panneau de contrôle, seront montés les contrôleurs HC900 et CP-IPC, les prises réseau, les dispositifs d'alimentation et de protection des contrôleurs. 4. Pour aucune considération, il y aura plusieurs alimentations 120 Vac différentes dans le panneau de contrôle. Si le cas échéant est incontournable, en aviser le propriétaire afin d'identifier clairement la présence de sources d'alimentation multiples. 5. Aucun surplus de fils ne sera accepté à l'intérieur du panneau de contrôle. 6. Prévoir l'espace pour 4 prises réseau et une prise LonWorks (lorsqu'applicable) à l'intérieur du panneau de contrôle. Voir l'annexe ME-1 Standard centralisation Honeywell
Caractéristiques du panneau intermédiaire	1. Armoire NEMA 4 d'une dimension de 915 mm (36") de hauteur, de 762 mm (30") de largeur et de 203 mm (8") de profondeur, avec une porte à charnière et <u>serrure à clé 566</u>. Produits Eurobex, modèle 5100ES363008 ou équivalent.

	2. Pourvu d'une plaque de montage finie émail cuit et de couleur blanche. 3. Tous les fils de contrôle provenant de l'extérieur du panneau seront raccordés sur des borniers de raccordement montés sur rail DIN. Le filage devra circuler dans des goulottes d'une dimension assez grande pour permettre le passage de futurs câbles. Chaque fil ainsi que chaque borne seront identifiés avec un appareil d'identification conçu à cette fin. Aucune identification écrite à la main ne sera acceptée. 4. Aucun surplus de fils ne sera accepté à l'intérieur du panneau intermédiaire. 5. Si applicable installer une boîte de jonction externe 12"x12" près du panneau intermédiaire pour y laisser l'excédent de fils. 6. À l'intérieur du panneau intermédiaire, seront montés les, relais d'interface, les relais d'entre barrages, les relais et convertisseurs électropneumatiques, à condition qu'ils soient alimentés à 24 Vac ou Vdc. Si l'espace est insuffisant, les accessoires seront montés dans un panneau séparé. 7. Pour aucune considération, il y aura plusieurs alimentations 120 Vac différentes dans le panneau intermédiaire. Si le cas échéant est incontournable, en aviser le propriétaire afin d'identifier clairement la présence de sources d'alimentation multiples. Voir l'annexe ME-1 Standard centralisation Honeywell
Caractéristiques du panneau de passerelle multi protocole	1. Armoire NEMA 4 d'une dimension de 508 mm (20") de hauteur, de 406 mm (16") de largeur et de 203 mm (8") de profondeur, avec une porte à charnière et serrure à clé 566. Produits Eurobex, modèle 1100201608 avec plaque de fond 822SP2016 ou équivalent selon l'article 2.1.5. 2. Pourvu d'une plaque de montage finie émail cuit et de couleur blanche.

	3. Tous les fils de contrôle provenant de l'extérieur du panneau seront raccordés sur des borniers de raccordement montés sur rail DIN. Le filage devra circuler dans des goulottes d'une dimension assez grande afin de permettre le passage de futurs câbles. Chaque fil ainsi que chaque borne seront identifiés avec un appareil d'identification conçu à cette fin. 4. À l'intérieur du panneau de passerelle multi protocole, seront montées les passerelles multi protocoles CP600 et les prises réseau requises pour la communication Ethernet. Si l'espace est insuffisant, les accessoires pourront être montés dans un panneau séparé avec l'accord du propriétaire. 5. Pour aucune considération, il y aura plusieurs alimentations 120 Vac différentes dans le panneau de passerelle multi protocole. Si le cas échéant est incontournable, en aviser le propriétaire afin d'identifier clairement la présence de sources d'alimentation multiples. Voir l'annexe ME-1 Standard centralisation Honeywell
--	---

4.6.12 Exécution

Conditions générales	1. Tous les appareils de contrôle devront être facilement accessibles pour réparation et réglage. Installer tous les appareils de contrôle dans des cabinets NEMA 1 ou autre classification selon les conditions requises. 2. Installer tous les tubes capillaires proprement et les supporter d'une façon continue. 3. Attacher les bulbes et les capillaires solidement en place à l'aide de crochets en cuivre à l'intérieur des gaines de ventilation. Une porte d'accès doit être prévue par une autre section dans la gaine pour en faciliter l'inspection. 4. Tout appareil de régulation installé sur une conduite de ventilation isolée thermiquement devra
----------------------	--

	être pourvu d'un support métallique approprié et fourni par la présente section. L'intégrité de l'isolation doit être préservée après l'installation. 5. Lorsqu'installé obligatoirement sur un mur chaud ou froid, le thermostat ou la sonde de pièce devra être muni d'une base isolante ventilée et fournie par la présente section. 6. Installer les thermostats ou les sondes de pièce à 1,5 m (5') du plancher fini. 7. Ne jamais installer les thermostats ou les sondes de pièce au-dessus des interrupteurs, rhéostats, gradateurs ou tout autre appareil de contrôle pouvant dégager de la chaleur. 8. Les panneaux de contrôle, panneaux intermédiaires et panneaux de passerelle multi protocole ne devront présenter aucune ouverture béante inutilisée. 9. Protéger les câbles et la tuyauterie pneumatique des arêtes lors du passage dans une ouverture. 10. Les basses limites de gel et le contact d'alarme incendie devront fonctionner en tout temps, peu importe le mode de fonctionnement au démarreur magnétique de l'unité (manuel/off/auto). 11. Les relais électropneumatiques devront fonctionner lorsque l'unité est en marche, peu importe la position ou le sélecteur ou le démarreur (en mode manuel ou automatique). 12. Tous les panneaux montés devront être approuvé CSA.
Raccordements électriques	Pour la présente section devront être fournis et installés les panneaux, les contrôles, et tout autre appareil propre à sa spécialité. De plus, elle devra fournir et installer les conduits, câbles et boîtes nécessaires au raccordement complet de tous les appareils propres à sa spécialité. ✓ Conduits passe fils :

	Tous les conducteurs seront installés dans des conduits dans les endroits suivants : - o Dans les endroits exposés et dans les salles mécaniques et électriques. - o Dans les plafonds et murs de gypse et autres plafonds non accessibles. - o Dans les plafonds suspendus, les câbles multibrins sous gaine de type « plénum FT-6 » pourront être installés sans conduit s'ils sont attachés proprement à la structure ou dans les caniveaux prévus pour la communication. Les conduits Les conduits auront un minimum de 20 mm (3/4") de diamètre. Les conduits seront dissimulés partout où cela est possible et seront installés parallèlement aux lignes de la bâtisse. Les conduits flexibles n'excédant pas 2 m seront utilisés pour compenser les vibrations aux joints d'expansion. Les conduits seront supportés aux 2 m avec supports près des joints. Pour plus de détails, se reporter à la section 12 du Code canadien de l'électricité. Les conduits flexibles seront utilisés pour faire la transition entre les éléments de contrôle et les conduits EMT. Ces conduits flexibles n'excéderont pas 500 mm. Chaque conduit sera clairement identifié au moyen d'une bande de peinture ou d'un autocollant de couleur orange, d'une largeur de 25 mm, tous les 6 m et de chaque côté d'un mur, d'un plafond, d'un plancher ou d'une boîte de jonction ou de tirage. ✓ Câblage : La communication entre les contrôleurs de pièce se fait par connexion en série (type « Daisy Chain »). Le câblage sera de type MS/TP pour les contrôleurs de pièces CP-SPC actuellement utilisé à l'Institut, le câblage sera du 24/2 AWG torsadé par paire et blindé entre les contrôleurs de pièces. Les anciens
--	--

panneaux CP-600 utilisaient un type de câble LON composé d'un câble 22/2 AWG non-blindé. On retrouve encore ces panneaux dans certains secteurs de l'Institut. Le câblage entre la sonde de pièce et le contrôleur de pièce sera 2 fils de jauge 22 non blindés. Un maximum de 2 bus de 45 contrôleurs de pièce peut se raccorder avec le même filage de communication, une validation des capacités maximales doit être faite avec Honeywell.

Le câblage des sondes et des contrôleurs de pièce doit être fait en fonction de l'installation d'une sonde TR70 et d'un unique contrôleur par pièce, et cela, même si le projet requiert un contrôleur pour deux pièces et une sonde TE-200. Valider les schémas de câblage avec le propriétaire avant l'installation.

Les conducteurs utilisés pour l'alimentation des panneaux de contrôle (tension du secteur seulement) seront de type RW-90, en cuivre toronné, d'un calibre respectant les normes du Code canadien de l'électricité et de couleur noire et blanche. Les conducteurs de mise à la terre seront de couleur verte.

Les calibres des conducteurs de contrôle devront être tels que la perte de tension qui sera inférieure à 3 % de la tension d'alimentation.

Les conducteurs pour les signaux provenant ou se dirigeant vers les contrôleurs numériques et les conducteurs pour le réseau de communication RS-485 sont de type 3 conducteurs n° 18 AWG avec blindage en aluminium, fil de drainage et gaine de protection FT-6. Si des câbles multi paires étaient utilisés, chacune des paires devra être blindée, et ce, comme le modèle 8760 de Belden ou équivalent approuvé.

Lors du câblage des boucles de communication des contrôleurs de pièce, un câble supplémentaire doit être ajouté à la fin de chaque ligne et ramené au CP-600 correspondant.

Les fils de drainage seront solidement raccordés et mis à la terre au point de source et isolés par une

protection diélectrique (heat shrink). L'autre extrémité sera protégée contre une mise à la terre par une protection diélectrique (heat shrink).

Tous les conducteurs seront continus de leur source jusqu'au point raccordé.

Les conducteurs de contrôle seront identifiés avec un appareil spécialement conçu à cette fin, tel que Brady IDExpert ou équivalent approuvé. Aucune identification manuscrite ne sera tolérée. Le marqueur de fils devra être imprimé en noir sur fond blanc et devra être protégé par 2 tours de son matériel transparent. L'identification du câble de contrôle devra comprendre son nom de point et adresse de contrôleur, et ce, à chaque extrémité.

Les conducteurs d'alimentation électrique seront clairement identifiés par leur numéro de disjoncteur et de panneau d'alimentation électrique aux deux extrémités.

Les branchements réseau Ethernet doivent être fait avec câble catégorie 5E. Les panneaux des passerelles multi protocoles doivent contenir 2 connexions réseau Ethernet terminées dans une boîte 2 ports RJ45 femelles. Les panneaux de contrôles contenant les contrôleurs HC900 doivent contenir 4 connexions réseau Ethernet terminées dans une boîte 4 ports RJ45 femelles. Les connexions se dirigeront vers le patch informatique du secteur/étage (voir annexe EL-1). Tous les câbles réseau passant dans des salles mécaniques ou électriques doivent être sous conduit EMT.

La borne GND (ground – mise à la terre) des contrôleurs de pièce doit être correctement mise à la terre par un fil cuivré vert. Il doit suivre la boucle du câble de communication et être relié en Daisy Chain jusqu'au dernier contrôleur de la boucle. **Ne pas** faire de boucle avec le fil de mise à la terre comme prévu pour la communication à l'article 5.4.2.4.6. La jonction à la terre de ce conducteur se fera dans le panneau de la passerelle multi protocole qui elle-même sera reliée à la terre dans la salle électrique où elle est installée.

	✓ Dans le cas où l'ingénieur ou le propriétaire autoriserait des jonctions de fils, les raccords seront faits au moyen de boîtes de jonction. Effectuer la mise à la terre de toute l'installation selon les prescriptions du code électrique du Québec. ✓ Tous les raccordements électriques 600/347 V seront la responsabilité de l'entrepreneur en électricité. ✓ Sauf indication contraire aux plans, les travaux de raccordements électriques à partir des panneaux de distribution électrique, incluant les conduits, les boîtes, les disjoncteurs et le câblage pour l'alimentation primaire à 120 Vac des contrôles ou des panneaux de contrôle, font partie de la présente section. ✓ Tout filage de contrôle, filage d'entre barrages et tout filage nécessaire pour donner l'opération spécifiée sera fourni par l'entrepreneur en contrôle. ✓ L'alimentation des contrôleurs numériques des pièces pour application de contrôle d'éléments terminaux proviendra de circuits de transformateurs 120/24 Vac de 50 VA situés à l'endroit où se trouve le contrôleur de pièce à alimenter. Chaque contrôleur de pièce doit avoir son transformateur 120/24. Le circuit d'alimentation des contrôleurs sera protégé par un disjoncteur. Il y aura un transformateur de 50 VA pour chaque contrôleur de pièce. La localisation des transformateurs et des boîtes de jonction devra être identifiée aux plans de contrôle et physiquement sur place selon les standards d'identification. ✓ Tous les transformateurs de courant et relais de courant seront fournis par l'entrepreneur électricien. ✓ Tous les relais seront installés dans un boîtier de type NEMA 1 ou conforme aux conditions du lieu d'installation. ✓ Lors des branchements des fils sur les contrôleurs de pièces, l'excédent de fils devra être roulé et
--	--

	attaché de façon propre et professionnelle. Le tout fixé solidement le plus près possible du plafond afin de ne pas nuire à autre application. ✓ Aucun excédent de fils ou de câbles ne sera toléré dans les goulottes ou passe fil des panneaux de contrôle, panneaux intermédiaires, panneaux de passerelle multi protocole et autour des contrôleurs de pièce. ✓ Tout le câblage sans exception doit suivre les lignes du bâtiment. ✓ Tuyauterie d'air comprimé Isoler la tuyauterie de cuivre à l'aide d'isolateurs diélectriques afin d'éviter tout contact avec des métaux différents. Solution alternative : étamer la partie de la tuyauterie en contact avec des matériaux de compositions différentes. Les stations de réduction de pression comprendront les filtres, manomètres, tamis, soupapes de réduction de pression et de sûreté. L'utilisation du même conduit électrique ou caniveau pour le passage de câbles électriques et de la tuyauterie pneumatique est prohibée, à l'exception de conduit électrique de 24 V. Tuyauterie en cuivre type «L» dur, joints soudés à l'étain plomb 50/50 pour toute la tuyauterie apparente et pour toute la tuyauterie principale de distribution d'air à chacun des étages. Tuyauterie en plastique CPV, type «FR» (avec garantie de cinq ans) est permise aux endroits suivants : - o À l'intérieur des caniveaux dans les salles mécaniques; - o Les raccords des thermostats; - o Dans les panneaux de contrôle; - o Dans les plafonds plenum servant de retour d'air dans les pièces et dans les endroits non exposés aux dommages mécaniques
--	---

	✓ Installation L'installation comprendra : les schémas de principes pneumatiques et électriques, le câblage sur le chantier et en atelier, la tuyauterie pneumatique, la main-d'œuvre, la surveillance, le calibrage, la mise en route et la vérification, le tout pour une installation en ordre de marche. La présente section sera responsable de l'installation complète de toutes les composantes fournies par elle et nécessaire au bon fonctionnement du système. Elle sera de plus responsable de tout le câblage requis pour les raccordements électriques aux démarreurs et autres équipements. ✓ Essais et preuves, calibrations Toute la tuyauterie principale d'air comprimé servant aux contrôles pneumatiques devra être vérifiée à 860 kPa (125lb/po²) pendant au moins deux heures. Vérifier les embranchements sans les appareils de régulation à une pression d'air de 275 kPa (40 lb/po²). Simuler toutes les conditions de gel et vérifier les fonctionnements des contrôles. Ces mêmes contrôles devront être également vérifiés lors de la température hivernale. ✓ Mise en marche L'entrepreneur en contrôle devra procéder à l'assistance et à la mise en fonction de son système. La mise en route de Honeywell sera telle que décrite. Tous les points raccordés sur un contrôleur numérique devront être vérifiés un à un. Les thermostats, sondes d'humidité, transmetteurs de pression, détecteur de CO₂, contrôleurs pneumatiques et contrôleurs numériques seront calibrés et le fonctionnement de chaque actuateur vérifié. Ces vérifications devront être remises au propriétaire sous forme de rapport signé à la fin de la mise en marche.
--	--

L'entrepreneur en contrôle ainsi que Honeywell ont l'obligation de fournir au propriétaire le rapport signé des vérifications de la mise en marche de leurs responsabilités respectives. Ces rapports devront être remis au minimum une semaine avant la vérification pré opérationnelle.

Rapport de vérification des points physiques :

- o Entrées :
Vérification de non-réponse;
Vérification de la lecture;
Annotation des réajustements de lecture (Offset);
Vérification de l'identification des fils et des câbles à chaque embout;
Vérification de l'identification des composantes.
- o Sorties :
Vérification du mode « Fail safe » ;
Vérification marche/arrêt ;
Vérification de 3 points sur la gamme de sorties, si applicable (0 %, 50 %, 100 %);
Vérification de l'identification des fils et des câbles à chaque embout;
Vérification de l'identification des composantes.

Rapport de vérification des séquences de fonctionnement :

- o Toutes les séquences programmées et les ajustements des paramètres PID dans un contrôleur devront être vérifiés pour chaque boucle de contrôle en présence du propriétaire.
- o Les rapports qui seront remis doivent être dûment complétés, annotés, datés et signés. Les commentaires de chantier et les valeurs des ajustements finaux des boucles PID devront apparaître sur ces rapports.
- o Honeywell devra procéder à la programmation des rapports de tendances pour tous les équipements mécaniques de production de chauffage, de refroidissement et de ventilation ainsi que

	tous les contrôles locaux tels que les laboratoires. L'acceptation finale sera évaluée après le visionnement de la stabilité des contrôles des rapports de tendances sur une période de 2 à 5 jours. De plus, l'entrepreneur devra effectuer des tests Échelon afin de démontrer la capacité des contrôles à réagir à différents événements. ✓ Formation du personnel technique du propriétaire Dans un délai convenu, une fois le système approuvé et remis au propriétaire, l'entrepreneur donnera la formation nécessaire à celui-ci et à toute autre personne désignée par lui. Deux types de formation seront donnés. La première sera pour les opérateurs et la seconde sera plus détaillée pour le personnel technique. Cet entraînement doit se faire sous forme de cours dont le programme doit être préalablement approuvé. L'agenda sera comme suit : explication des diagrammes de régulation, description des différents appareils et contrôleurs et simulation sur les systèmes de différents événements. Fournir les documents de formation nécessaires avec l'approbation du propriétaire.
--	---

4.6.13 Identification des appareils de contrôle, des câbles et des fils

Généralités	Tous les équipements existants et nouveaux équipements reliés au nouveau système centralisé Honeywell devront être identifiés au moyen d'une plaque ou d'une étiquette signalétique. Les termes à inscrire sur les plaques ou étiquettes signalétiques devront être approuvés par l'ingénieur et le propriétaire avant la fabrication de celles-ci. La liste des identifications doit être soumise au propriétaire pour approbation. L'entrepreneur en contrôle qui a le mandat d'effectuer le câblage devra identifier les fils (bout à bout) de façon claire et séquentielle. De plus, il doit fournir à
-------------	---

	Honeywell le tableau identifiant les fils ainsi que leurs utilités. Les inscriptions doivent être en français.
Identification des panneaux et contrôleurs (HC900, CP600, CP-IPC)	Fourni par Honeywell. Utiliser des plaques lamicoïde de dimension (au moins 25mm x 75mm). Les lettres blanches, d'au moins 7mm de hauteur sur fond bleu clair (Satin blue-White 1XX-512). Le propriétaire doit valider le format d'identification. Les panneaux de contrôle (HC900et CP-IPC) doit être identifié par son nom de panneau.
Identification des composantes et du filage dans les salles mécanique	Utiliser des étiquettes lamicoïde bleue (satin blue-white # 1XX-512) avec écriture blanche (hauteur des lettres ¼"), fixées aux équipements qu'elles désignent au moyen d'une attache solide et permanente et /ou ruban adhésif double face. Le format des étiquettes sera au minimum de 25 mm x 76 mm. Les informations suivantes seront inscrites sur les étiquettes : ○ Le nom du point de contrôle; ○ L'adresse du point de contrôle. Le propriétaire doit approuver les étiquettes et/ou lamicoïde avant l'installation finale. La fabrication et l'installation des plaquettes pour les salles mécaniques devront être effectuées par Honeywell. Exemple : Les fils devront être identifiés de bout à bout. L'identification des fils doit comprendre uniquement l'adresse du point de contrôle. Tous les fils devront être identifiés : ○ À l'équipement et au panneau intermédiaire (si

	joint dans une boîte de jonction identifier les fils de la jonction) o Du panneau intermédiaire aux panneaux HC900 et CP-IPC. Toutes les têtes de relais devront être identifiées par le nom des points appropriés. L'identification peut être faite à l'aide d'un appareil « P-touch », « Brady » et/ou équivalent approuvé par le propriétaire. La cartouche doit être du ruban laminé de 12mm à écriture noire sur fond blanc. L'entrepreneur en contrôle devra fournir ses plans approuvés par l'ingénieur, afin que Honeywell puisse créer les noms et adresses des points.
Identification des composantes et du filage des contrôleurs de pièce	L'identification des fils et des câbles doit être effectuée à l'aide d'un appareil « p-touch », « Brady » et/ou équivalent approuvé par le propriétaire. La cartouche doit être du ruban laminé de 19mm à écriture noire sur fond blanc 14point. Seulement les sondes de pièces seront identifiées au moyen d'une bande autocollante souple de couleur bleu avec écriture blanche. Les extrémités des fils doivent être identifiées par leur nom de point de contrôle. Apposer un ruban autocollant (conforme à l'article 5.5.4.1) sur les moulures supportant le plafond suspendu lorsqu'un équipement se trouve au-dessus de celui-ci. Dans le cas où une vanne contrôle plusieurs cabinets de chauffage; identifier sur chaque cabinet de chauffage le nom de point de la vanne qui les contrôle. L'identification des fils de communication entre les contrôleurs de pièces doit être effectuée par l'entrepreneur en contrôle. Ils doivent être identifiés à chaque extrémité avec l'information contenant leur origine et leur destination.
Structure d'identification d'un point	Le nom du point peut contenir des chiffres, des lettres et la barre de soulignement. Il y a un maximum de 16 caractères.

--	--

Identification point système								
Bloc	Étage	Secteur	Port	ID système	N° système	ID point	Identification	Description
Exemple :								
G	00	2	73	V	10	TA	G00273V10T A	Température Alimentation

Identification point pièce				
N° pièce	N° syst.	ID points	Identification	Description
Exemple :				
G1210	V10	TP	G1210V10TP	Température Pièce

	Lorsque le point est transféré au réseau H.E.B.I via le protocole BACNET, le « Bacnet-object-name » devra contenir seulement l'identification standard d'un point.
--	--

Voir l'annexe **ME-5 Nomenclature des points de contrôle**